ROYAUME DU MAROC
AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE
DU TENSIFT-MARRAKECH-

AO n° 09/2013/ABHT

ACQUISITION ET INSTALLATION DES EQUIPEMENTS DE MESURE MANUELLE ET DE TELEMESURE AU NIVEAU DU RESEAU PIEZOMETRIQUE ET D'ANNONCE DE CRUES DANS LA ZONE D'ACTION DE L'AGENCE DE BASSIN HYDRAULIQUE DE TENSIFT

CAHIER DES PRESCRIPTIONS SPECIALES

Mai 2013

ROYAUME DU MAROC
AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE
DU TENSIFT-MARRAKECH

L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION DES EQUIPEMENTS DE MESURE MANUELLE ET DE TELEMESURE AU NIVEAU DU RESEAU PIEZOMETRIQUE ET D'ANNONCE DE CRUES DANS LA ZONE D'ACTION DE L'AGENCE DE BASSIN HYDRAULIQUE DE TENSIFT.

Marché passé par appel d'offres ouvert en vertu des dispositions de l'alinéa 1 paragraphe 2 de l'article 16 et de l'alinéa 3 de l'article 17 du décret n° 2-06-388 du 16 moharrem 1428 (5 Février 2007), fixant les conditions et les formes de passation des marchés de l'Etat ainsi que certaines dispositions relatives à leur gestion et à leur contrôle

ENTRE :

L'Agence du Bassin Hydraulique du Tensift (ABHT), représentée par son directeur , désigné ci-après par l'Agence. D'UNE PART /

E T :

Monsieur :…….....…….....
Agissant au nom et pour le compte de la société : .....…….....
Faisant élection de domicile …: .....……..…….....
Inscrit au registre de commerce de ....…….…... sous le n° …….....
Patente N°:.…….....…….....
Affilié a la Caisse Nationale de Sécurité Sociale sous n°: ..…….....
Titulaire d'un compte bancaire n°: .....…….....
Ouvert … : .....…….....

En vertu des pouvoirs qui me sont conférés D'AUTRE PART /

Il a été convenu ce qui suit :

Article 1- objet du Marché

Le présent marché passé par appel d'offres ouvert a pour objet : L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION DES EQUIPEMENTS DE MESURE MANUELLE ET DE TELEMESURE AU NIVEAU DU RESEAU PIEZOMETRIQUE ET D'ANNONCE DE CRUES DANS LA ZONE D'ACTION DE L'AGENCE DE BASSIN HYDRAULIQUE DE TENSIFT .

- Les équipements de télémesure du système d'annonce de crues s'inscrivent dans le cadre de la mise en place opérationnel d'un dispositif moderne d'alerte aux crues **compatible avec le système d'annonce des crues actuel installé dans la zone d'action de l'Agence du Bassin Hydraulique de Tensift.** A cet effet, **le soumissionnaire doit avoir une parfaite connaissance du fonctionnement du système actuel installé à l'ABHT.** Le principal objectif assigné à ces équipements est la mise en place du matériel nécessaire à l'acquisition automatique et en temps réel des données hydrologiques, à leur stockage, traitement et exploitation. Ce dispositif permettra de:

  -prévenir en temps réel de l'existence des phénomènes générateurs des crues et la propagation de celles-ci, afin d'annoncer avec une anticipation maximale la montée des eaux. Ainsi, l'information rapide permettra la mise en vigilance des services de sécurité et la protection civile sur les risques d'inondations encourus par les populations et les infrastructures denses (habitations, bâtiments industriels, infrastructures, routes, voies ferrées, périmètres agricoles, …etc);

  - disposer au niveau de l'Agence du Bassin d'une base de données nécessaire à une exploitation durable du milieu naturel. Cette base de données servira par la suite à l'élaboration des modèles de prévision des crues, d'un système d'information géographique, des outils de gestion et de prise de décision, …etc.

  - les équipements fournis dans le cadre de ce marché seront installés dans les stations des barrages Lalla Takerkoust et Yaakoub Al Mansour ainsi qu'au siège de l'ABHT.

- Le matériel de mesure piézométrique qui sera acquis dans le cadre du présent marché sera installé dans les piézomètres qui seront indiqués par le MO. Le titulaire du marché est tenu d'assurer le transport du matériel fourni à l'atelier de l'agence et à son installation dans les sites qui seront désignées par la suite à la société.

  -Le prestataire devra avoir une très bonne connaissance des logiciels installés au sein du siège de l'ABHT afin d'effectuer les paramétrages nécessaires au sein de ces logiciels pour la lecture des stations existantes ainsi que celles qui seront ajoutées dans le cadre de ce marché. Le modem GSM devra aussi être lié au système existant.

Ce marché intègre également les travaux de maintenance et d'entretien de tous les équipements installés pendant une année, à partir de la date de leur mise en service, et tout équipement défectueux sera à la charge de l'entreprise.

Article 2 – Conditions de fonctionnement et spécifications techniques des équipements.

1- Présentation du matériel de télémesure du système d'annonce de crues

Le matériel demandé dans le présent projet comprend : les capteurs de mesures niveau et pluie, les centrales d'acquisition, les supports de communication radio et les ateliers d'énergie.

Le nouveau système est une extension du système existant, et doit être compatible avec ce dernier : il doit communiquer avec le réseau radio existant et les logiciels de prévision et d'alerte aux crues existant. L'Entrepreneur sera invité à faire des tests de validation des équipements proposés en réalisant des essais, dans le siége d'ABHT de Marrakech, de communication entre les nouveaux équipements proposés et les systémes Scada existants.

1-1- Les capteurs de mesure :

1-1-1 capteur de niveau Barrage :

- Capteur de pression à technologie quartz.
- Développé pour être utilisé dans de sévères conditions, il convient pour les mesures de pression, de niveau ainsi que les calculs de volumes par méthode hydrostatique
- Technique digitale commandée par microprocesseur
- Electronique de traitement intelligente
- Haute précision et grande stabilité dans le temps
- Calcul du gradient et élaboration de tendances
- Plages de mesure: 0 ... 20 à 0 ... 275 mCE
- Précision: 0.015 %
- Résolution: 1 mm CE
- Sorties analogiques :3 x 0/4 ... 20 mA, 12 Bit
- Sorties digitales :OK-Relais
- 4 seuils, Tendance
- 26 Bit (GRAY, BCD, Binaire)
- Charge contacts AC/DC 60V, 0,5 A
- Interface RS 232Affichage
- LCD rétro-éclairé, 2 x 16 digits
- Alimentation :110/230 Vac±20% 48 …63 Hz /24 ... 48 Vdc±20%
- Température de fonctionnement: +5 ... +60°C
- Indice de protection :IP66 Capteur de pression, IP65 Electronique

1-1-2 Pluviomètre automatique

- Plage de mesure : 400 cm2 ;
- Résolution : 0.2 mm ;
- fréquence des mesures : évènementielle.
- La longueur du câble de connexion sera adaptée à la distance qui sépare le capteur et l'acquisiteur.

1-2- Les centrales d'acquisition :

Le Datalogger doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

- Consommation on mode mesure ≤ 70 mA ;

- Tension d'alimentation : 12 Vdc.
- Entrées / Sorties : au minimum pour une version de base : 1 entrée analogique ou série ou bus de terrain pour le capteur radar, 2 entrées comptage, 1 sortie relais et 1 sortie pour l'alimentation éventuelle des capteurs.
- Port de communication : Deux ports de communication RS232,
- Capacité mémoire min 110 000 mesures

1-3 Les supports de communication :

1-3-1 Les équipements radio DATA :

Le matériel radio à installer au droit des stations hydrologiques et des relais en radio hertzienne numérique pour la transmission de data.
Les postes radio et relais communiqueront avec le frontal radio, situé au poste central de l'ABHT qui a comme fonctions :

- La réception des données techniques et hydrologiques ;
- La gestion de la collecte des données techniques et hydrologiques ;
- La configuration technique du réseau.

- Utilise la technologie TDMA
- Nombre de canaux : 4 canaux VHF (66 à 80 MHz) minimum avec canalisation étroite 12.5 kHz
- Puissance : 1 à 25 W réglable,
- Sensibilité :-108 dBm
- Conformité aux normes (ETS 300 113)
- Fonctionnement simplex, modulation GMSK à 8000 b/s
- Gestion de l'énergie: < 1mA en mode veille
- Communication par rendez-vous, transmission en mode TDMA dans les fenêtres de rendez-vous
- Extension de portée par répétition des messages radio
- Supervision & maintenance à distance depuis le superviseur
- Paramètres techniques mesurés: tension d'alimentation, RSSI, puissances incidente/réfléchie, indicateur de qualité de service
- Agrément ANRT

Les performances globales attendues (voir le fonctionnement du système actuel) :

Collecte cyclique toutes les 2 minutes des données techniques et hydrologiques des stations (environ 150 octets par station) et des données techniques des relais (inférieur à 60 octets par point haut);
Durée maximale de la collecte cyclique pour 2 stations :2 secondes.
Il y'a lieu de signaler qu'on considèrera que la collecte cyclique sera achevée quand le frontal disposera de toutes les données des postes d'annonces des crues.

Les équipements radio des stations (RTU) ainsi que les répéteurs (RTR) sont dotés d'un dispositif d'économie d'énergie qui leur permet de ne se réveiller que pour communiquer par radio et de rester en veille le reste du temps.

1-3-2 Les équipements GSM :

Des modems GSM type Hayes seront aussi installés au niveau des stations pour servir de back up à la radio avec spécifications suivantes

- Fréquence adapté aux normes du GSM utilisés au Maroc
- Puissance : 2W
- Vitesse minimum : 9600 bauds
- Consommation maximale au repos 20mA-actif 350mA
- Température de fonctionnement comprise entre -20°C et 55°C
- Antenne et câble de liaison

Un modem GSM sera de plus relié ajouté au système et relié au serveur afin de permettre la collecte des stations en mode GSM en plus du mode Radio.

1-4 - Les équipements alimentation :

1-4-1 Panneaux solaires :

Les panneaux solaires spécifiques pour les installations radio:

- Puissance maxi : 100 W;
- Tension à Pmax : 17.3V;
- Courant à Pmax : 2.3A;

1-4-2 Batterie :

- Type solaire de capacité 100 Ah.
- Tension : 12V

1-4-3 Régulateur de charge :

- Tension du système : 12Vdc;
- Courant maxi de la charge : 20 A
- Tension finale du cycle de charge :14.4 Volt

1.5 - Structure de base du réseau

Le relai et le frontal radio constituent la structure de base du réseau de transport des informations à partir de laquelle le titulaire doit établir sa proposition technique.

1.6 - Matériel et prestations demandées

1.6.1- Matériel

Le matériel de type CRT, de marque Comatis (existant) ou équivalent. Les postes radios qui seront installés devront être compatibles avec le système existant. Seuls les paramètres de fonctionnement, modifiables par logiciel, différencieront l'utilisation des radios.
Le titulaire veillera à proposer des antennes traitées anti-corrosion de très bonne qualité de manière à garantir une durée de vie minimum de 10 ans.

1.6.2- Prestations

a- **Prestations générales**

Les démarches administratives en vue d'obtenir auprès de l'ANRT, l'attribution de la mono fréquence nécessaire (bande des 80 M Hertz) et toutes autorisations ou licences seront à la charge du titulaire.

Le titulaire après étude détaillée indiquera les lieux sur lesquels il envisage l'installation des relais. Le bilan de liaison entre les sites sera établi en prévoyant une réserve de 30 db ; pour cela l'entrepreneur doit effectuer des essais dynamiques sur le terrain et renseigner le tableau ci-dessous :

ST. de transmission	Type d'antenne	Gain d'antenne (dB)	Puissance de sortie (W)	ST. de réception	Type d'antenne	Gain d'antenne (dB)	Distance (km)	Niv. De réception (dB/μv)	Niv. De réception réel(dB/μv)	S/B idéal dB	S/B réel dB	Evaluation

Il proposera au moins deux architectures différentes du réseau qui seront basées sur un ou deux relais. Si le MO donne son accord sur l'une des architectures proposées, la solution retenue engage alors le titulaire sur le bon fonctionnement du réseau.

Un bilan de liaison réel détaillé et annoté des marges au seuil mesurées sera fourni par le titulaire pour toutes les liaisons dans un document. Les différentes routes que chaque station pourra emprunter seront aussi précisées dans ce document.

Le titulaire définira les moyens et les méthodes qu'il utilisera pour réaliser les bilans de liaison réels.

La technologie de transmission TDMA est adaptée aux performances exigées à savoir un temps de collecte de 1 seconde par station.

Le titulaire mentionnera ces éventuelles références en la matière, sinon il donnera les preuves théoriques de cette performance.

b- **Prestations au niveau de chaque station**

Elles concernent la fourniture et l'installation:

- d'un coffret type Legrand ou équivalent de dimensions 800 X 600 X 260 mm avec grille de fond, 1 borne de terre fixée sur le fond extérieur du coffret ;
- de l'ensemble modem radio paramétré en station ;
- du câble de terre 10^2 mini et raccordement à la prise de terre ;
- de l'antenne, des câbles d'antennes et de leur connectique ;
- du parafoudre d'antenne ;
- d'un régulateur de tension destiné au panneau solaire qui alimente le système;
- d'une batterie 12 V/100Ah pour panneau solaire;
- mât ou pylône galvanisés à chaud dont la hauteur sera fixée par l'étude de couverture;
- des panneaux solaires 100 watts;
- alimentation chargeur de batterie 220V/12V continue 10A;

Il est à signaler que tout le matériel nécessaire à l'installation et au fonctionnement des équipements des stations et des relais sera à la charge du titulaire notamment :

- Câbles d'alimentation 12V pour panneau solaire;
- Câbles de communication entre radio et central d'acquisition (RS 232);
- Fiches d'antennes;
- Câble coaxial RG213 ;
- Câble en acier souple 3 mm pour haubanage;
- Serre câble de 4 mm ;
- Tendeurs de 12 mm de diamètre à 2 crochets ;
- Piquets de fixation en acier galvanisé de 60 cm et de 20 mm de diamètre;

- Goulottes ;
- … Etc.

Il est à rappeler que tous les coffrets câblés seront fixés au mur par le titulaire.

c- **Prestations au niveau du relais**

La hauteur des pylônes est fixée par l'étude de couverture.
Elles concernent la fourniture, le câblage et l'installation des pylônes y compris leurs accessoires nécessaires au respect des normes de sécurité (balisage, haubanage, … etc).
Les caractéristiques des pylônes haubanés sont :

- Structure triangulaire en X éléments de 3 mètres chacun formée de tubes soudés et galvanisés à chaud, la fixation des éléments entre eux sera par boulonnerie en acier galvanisé à chaud;
- L'embase et l'élément de tête seront aussi galvanisés à chaud;
- Les tronçons de pylône seront avec peinture en 3 couches:
  - Une couche d'apprêt;
  - Une couche au minimum de plomb;
  - Une couche de peinture glycérophatique à bandes alternées rouge et blanches conformes aux normes de l'OACI.
- L'haubanage avec accessoires :
- De part et d'autres de chaque tronçon, il est prévu deux serres câbles adéquat;
- Hauban en tresse de fils d'acier : acier 18/12;
- Visserie, boulons, goujons : acier inoxydable 18/10 ;
- De part et d'autres des câbles, les anneaux seront formés par cosses cœur galvanisé;
- Tendeurs adéquats de la charge pour le réglage de la tension des câbles;
- Pièces de fixation spéciales adaptées au lieu de pose (terrasse ou au sol).
- La résistance au vent :
  - Vent de 110 km/h, pas de déviation du pinceau hertizien;
  - Vent 130 km/h, déviation non permanente du pinceau hertizien.
- La protection électrique : terre inférieure à 5 Ohms reliée à la masse métallique du pylône par une tresse de cuivre nu de 25 mm²;
- La protection du pylône : câble en cuivre de 35 mm² à relier par l'extérieur du treillis à un paratonnerre depuis le sommet du pylône jusqu'à la terre de moins de 5 Ohms constituée de trois prises de terre. Le câble en cuivre sera protégé au niveau du sol sur une hauteur minimale de 2 m;
- Le paratonnerre : barre métallique. Un cône fictif à axe vertical ouvert d'un angle de 90 degrés, ayant son sommet confondu avec la pointe de la barre métallique.
- l'ensemble modem radio paramétré en répéteur ;
- Le câble de terre 10^2 mini et raccordement à la prise de terre du site.
- l'antenne, des câbles d'antennes et de leur connectique ;
- le parafoudre d'antenne ;
- un abri en béton armé (de dimensions extérieures consignées dans le croquis en annexe). Le béton sera dosé à 350Kg de ciment CPJ45 par m3 avec armature T8 de maille de 0.15 m. La porte métallique de l'abri sera exécutée en tôle de 4 mm d'épaisseur avec cadre, montons et traverses en fer cornière de 30X30X4 mm avec un système d'aération en fer plat de 0.20 m (Cf. croquis en annexe). A l'intérieur de ce dernier, le titulaire devra fournir et fixer un tableau mural en bois de dimension 500X500 mm;
- d'un régulateur de tension destiné au panneau solaire qui alimente le système.

Tout le matériel nécessaire à l'installation et au fonctionnement des équipements des stations et des relais sera à la charge du titulaire notamment :

- Câbles d'alimentation 12V pour panneau solaire;
- Fiches d'antennes;
- Câble coaxial RG213 ;
- Câble en acier pour haubanage;
- Serre câble ;
- Tendeurs ;
- Piquets de fixation en acier galvanisé;
- Goulottes ;
- … Etc.

L'installation de la partie Radio sur le relai avec l'antenne sera à la charge de l'ABHT.

d- **Prestations au niveau du poste central**

Elles concernent la configuration des nouvelles stations et relais dans les logiciels de supervision, de prévision et d'alerte et la base de données.

1-7- Système d'astreinte

Ce logiciel permet la gestion de la transmission et de l'acquittement des alarmes vocales vers les utilisateurs GSM. Il doit aussi permettre la gestion des priorités et des catégories de personnes à consulter selon les alarmes (Alarmes hydrologiques, fonctionnement, Surveillance).

Il doit être composé d'un modem de synthèse vocal, relié à un modem GSM ou ligne direct afin de permettre la transmission des alarmes.

Le logiciel doit permettre :

- L'appel des personnes d'astreinte sur alarme ;
- La définition des ordres de priorités ;
- La transmission de message vocale entièrement configurable ;
- La liaison automatique avec le logiciel de supervision.

2- Consistance et caractéristiques du matériel de mesure piézométrique

2.1 – Modem GSM pour communiquer avec piézomètre existant type OTT CTD :

Les modems GSM doivent être compatibles avec les piézomètres OTT CTD installé actuellement au niveau de l'ABHT.

Pour cela ils doivent disposer des caractéristiques suivantes :

- Fréquences supportées : GSM 900 / 1800 Mhz (Bi-bande)
- Envoi automatique de données par SMS
- Communication via Interfaces Infrarouge (IrDA) uniquement
- Alimentation interne Pile lithium pour Autonomie > 2 ans
- Plage de température : –10 à +50 °C
- Humidité relative : 0 à 95 %
- Indice de protection : IP 67

- Installation Sur tubes 4"

Pour la protection de l'installation contre les actes de destruction, l'antenne GSM doit être placée à l'intérieur de l'abri en tôle striée ou sera installée sur un mât de 9 mètres, ces éléments sont aussi à fournir par l'entreprise. Dans tous les cas, l'entrepreneur doit assurer la couverture GSM DATA.
Les piézomètres doivent aussi permettre de transmettre les informations aux logiciels distants installés au niveau de l'ABHT.

2.2- Station complète de mesure de niveau piézométrique : Capteurs de niveau d'eau, de température, de conductivité et de la salinité et Data Logger

Il s'agit d'une station pour l'acquisition et l'enregistrement automatique sur mémoire électronique du niveau de la nappe, de la température, de la conductivité et de la salinité de l'eau. Chaque station doit être constituée de :

➲ **Capteur de niveau d'eau, de température, de conductivité et de la salinité, multi paramètres.**

- **capteur de pression hydrostatique piézo-résistif :**
  - Matériau en acier inoxydable résistant à la corrosion ;
  - Plage de mesure allant jusqu'à cent (100) m ;
  - Sensibilité de la mesure meilleure que 1 cm.

- **capteurs de température de l'eau, de la conductivité et de la salinité :**
  - Plage de mesure de température de -5 à 50 °C avec une précision ≤ 0,1° C) ;
  - Plage de mesure de la conductivité de 0 à 100 mS ou plus et une précision ≤ 0,5 %) ;
  - Plage de mesure de la salinité de 0 à 40 ou plus et une précision ≤ 1 %).

➲ **Data Logger**

- Système d'acquisition (Data Logger) permettant l'enregistrement et l'archivage des mesures en continue avec les caractéristiques minimales suivantes :
  - Une capacité mémoire permettant le stockage de plus de 60 000 valeurs mesurées ;
  - Interface infrarouge
  - Alimentation interne permettant une autonomie supérieure à 5 ans;
  - Alimentation externe par des piles alcalines, pour une autonomie d'un an au minimum ;
  - Des options de mesure en mode événementielle et dynamique avec une fréquence de mesure allant de 1 minute jusqu'à 45 jours avec enregistrement de la valeur moyenne (avec min/max et enregistrement quotidien min/max).
- Système à manipuler avec un micro-ordinateur portable de terrain pour la lecture et l'extraction des données du système d'acquisition avec fonction de paramétrage, câble, clavier, chargeur, boîtier étanche à l'eau et mémoire interchangeable par carte mémoire, sacoche de transport et câble d'interface pour la connexion avec un micro-ordinateur (PC) avec un logiciel de transfert, de visualisation et de traitement des données (date, niveau piézométrique, température, conductivité, salinité, etc.….)
- Le Système de fixation du système de mesure doit être indépendant du diamètre du piézomètre ;
- Un obturateur adapté au diamètre du piézomètre considéré doit être fourni. Cet obturateur doit être complètement étanche à l'eau et assurant une sécurité maximale contre le

vandalisme. Le boîtier étanche de sécurité pour le système d'acquisition de données (Data Logger) doit être fixé à l'obturateur.

Le Data Logger doit permettre un archivage des données horodatées (horloge en temps réel intégré) d'au mois une (1) année en mémoire de type rouleau. L'archivage doit se faire de façon périodique ou événementielle sur modifications de la valeur, variation de la mesure au-delà d'un certain intervalle de tolérance.

Le pas d'acquisition doit être différent du pas d'archivage et doit s'établir sur un multiple de la seconde, minute, heure…(minimum chaque seconde pour chaque voie) avec calcul et archivage éventuel de la valeur instantanée, moyenne, maximale ou minimale.

Le Data Logger doit être résistant à des conditions environnementales sévères : température de –30 °C à + 70 °C, humidité relative de 0 à 95 %. Il doit présenter un indice de protection et d'étanchéité IP 65 aussi bien au niveau de son boîtier qu'au niveau des raccordements extérieurs. Il doit être adapté à des installations dans les sites difficiles d'accès et exposés au vandalisme, et doit être muni d'un système de sécurité avec fermeture spéciale inviolable

L'alimentation du Data Logger doit être assurée par des piles, alcaline, disponibles sur les marchés marocains, garantissant une autonomie d'alimentation d'au moins une (1) année à la fréquence d'une mesure par minute.

Le Data Logger proposé doit présenter la plus faible consommation possible en énergie, de manière à pouvoir endormir une partie de son hardware et des capteurs en temps d'absence d'évènements ou entre deux mesures. Le Data Logger doit comporter l'option d'affichage des données datées sur un écran avec clavier pour la programmation des paramètres et des intervalles de tolérance.

Les piézomètres doivent aussi permettre de transmettre les informations aux logiciels distants installés au niveau de l'ABHT. Pour ceci ils doivent être équipés de modems GSM compatibles avec le système existant de l'ABHT.

Pour cela ils doivent disposer des caractéristiques suivantes :

- Fréquences supportées : GSM 900 / 1800 Mhz (Bi-bande)
- Envoi automatique de données par SMS
- Comunication via Interfaces Infrarouge (IrDA) uniquement
- Alimentation interne Pile lithium pour Autonomie > 2 ans
- Plage de température : –10 à +50 °C
- Humidité relative : 0 à 95 %
- Indice de protection : IP 67
- Installation Sur tubes 4"

L'antenne sera installé sur un Pylône de 9 mètres, à fournir aussi par l'entreprise. Quel que soit la solution proposé, l'entrepreneur doit assurer la couverture GSM DATA.

2.3- Câble de raccordement gradué en centimètre

Le câble raccordant le capteur et le datalogger doit être du type gradué et muni d'une tubulure permettant une compensation de la pression atmosphérique. La longueur du câble du capteur jusqu'au Data Logger doit tenir compte de la profondeur du piézomètre considéré.

2.4- Abri en tôle striée galvanisée par station

Il s'agit de la fourniture et de la pose des abris en tôle striée galvanisée d'épaisseur 30/10 de dimension de 0.60 x 0.60 x0.40 cm, de coté ceinturé par fer de cornière de 40 x 40 x 40 mm et équipé d'une porte d'accès sécurisée contre le vandalisme.

2.5- Micro-ordinateur portable de terrain type PDA pour la programmation, la collecte et l'exploitation des données; doit être fourni avec le logiciel de traitement de données. L'ordinateur portable de terrain doit être répondre aux caractéristiques techniques suivantes :

- Doit permettre la programmation, le contrôle et la lecture des enregistrements des capteurs automatiques ;
- Le clavier à membrane tactile pour programmation des paramètres enregistrés doit être 100 % étanche ;
- L'Appareil doit être de construction robuste et étanche doit résister aux conditions sévères de l'environnement des sites des piézomètres ;
- L'écran d'affichage doit être à cristaux liquides, 4 digits, éclairé ;
- Doit être muni d'un port série RS 232 permettant le raccordement avec un PC pour transférer les données récupérées ;
- L'Alimentation doit être assurée par des piles rechargeables, disponibles sur les marchés marocains ; d'une autonomie de : 12 à 30 heures
- Capacité de mémoire de stockage doit être supérieure ou égale à 4 MB ;
- Logiciel de lecture et de traitement des données doit être intégré à l'ordinateur, avec vitesse de traitement rapide. Le logiciel doit être fourni avec une documentation détaillée ;

2.6- Modem GSM Centrale :

Fourniture, installation et Paramétrage d'un modem GSM compatible avec ~~mes~~ les stations OTT CTD installé au niveau de la zone de l'ABHT. Le modem devra comporter les caractéristiques suivantes :

- Fréquences supportées : GSM 900 / 1800 Mhz (Bi-bande)
- Envoi automatique de données par SMS
- Alimentation 12v
- Fourni avec chargeur/Batterie
- Batterie 100ah/12v

Le prestataire devra de plus avoir une très bonne connaissance des logiciels installés au sein du siège de l'ABHT et effectuer le paramétrage nécessaire au sein de ces logiciels pour la lecture des stations existantes ainsi que celles qui auront été ajouté dans le cadre de ce marché. Le modem GSM devra aussi être lié au système existant.

A la livraison, le matériel sera soumis aux contrôles et aux essais par l'Agence en présence du fournisseur. Le matériel défectueux sera retourné au fournisseur.

3- Consistance et caractéristiques du matériel de mesure manuelle :

Le matériel de mesure manuelle comprend :

- GPS de marque Magellan Explorist ou équivalent
- Sondes piézométriques manuelles de marque Sphore ou équivalent
- Conductivimètres

Article 3 – Déploiement du Système.

Avant de procéder à l'installation complète du système du réseau de collecte des informations un « mini réseau test » sera équipé afin de valider toutes les fonctionnalités liées au cycle de collecte avec notamment la gestion des chemins de secours.
L'Entrepreneur sera invité à faire des tests de validation des équipements proposés en réalisant des essais, dans le siége d'ABHT de Marrakech, de communication entre les nouveaux équipements proposés et les systèmes existants.
Après validation de ce mini réseau test par le maître d'ouvrage, l'installation complète du matériel sur l'ensemble du bassin pourra alors commencer. Chaque station une fois équipée sera testée en marche réelle pour mise en service.

Article 4 – Documentation

Le candidat fournira en deux exemplaires un dossier spécifique intitulé « Equipements techniques des stations » comprenant :

- le descriptif et la documentation technique détaillée de l'ensemble des équipements (encombrement, caractéristiques techniques, performances, consommations électriques, connectique…etc).
- les études liées à l'installation du système.

Article 5 - Formation

Une formation d'une semaine sur les aspects liés au mode d'emploi, à la configuration, à la maintenance et à l'entretien du matériel installé doit être assurée par le titulaire. Cette formation doit permettre aux personnels:

- d'assurer le diagnostic et le remplacement par échange standard des équipements de collecte sur site;
- de vérifier le matériel radio et la connectique (mode d'emploi, configuration, test…);
- d'assurer la mise en service et les dépannages sur site, en particulier sur les points hauts et le frontal;
- d'effectuer les tests, réglages et certains dépannages.
- …etc.

Article 6 – Lieu d'installation

Le matériel cité dans l'article 2 sera installé au niveau des stations hydrologiques et des piézomètres désignés par le MO.
Ce matériel devra faire l'objet de test en présence du titulaire et du représentant de l'Agence du Bassin Hydraulique, avant son installation.

Article 7 : Pièces constitutives du marché

Les pièces contractuelles constituant le marché par ordre de priorité sont :

- l'acte d'engagement ;
- le CPS ;
- le bordereau des prix formant détail estimatif;
- Le règlement de consultation ;
- CCAG-EMO;
- Attestation de visite des lieux.

Article 8: Validité du marché

Le présent marché ne sera valable, définitif et exécutoire qu'après visa du contrôleur d'Etat de l'Agence du Bassin Hydraulique de Tensift et notification de son approbation par le Directeur de l'Agence du Bassin Hydraulique de Tensift

Article 9 : Délais d'exécution

Le délai d'exécution est fixé à **dix (10) mois**. Il prendra effet à compter du lendemain du jour de la notification de l'ordre de service prescrivant le commencement de la livraison.

Article 10: Pénalités de retard

A défaut par le Consultant d'avoir terminé les prestations du marché dans les délais prescrits dans l'article 9 ci-dessus, le Maître d'Ouvrage appliquera d'office et sans préavis préalable une retenue de 1 pour mille (1‰) du montant initial du marché par jour calendaire de retard.
Le montant des pénalités sera plafonné à dix pour cent (10%) du montant total du marché.
L'application de ces pénalités ne libère en rien le Consultant de l'ensemble des autres obligations et responsabilités qu'il a souscrit au titre du présent appel d'offres.

Article 11 : Révision des prix

Les prix du marché sont établis en dirhams marocains et sont révisables. Ils sont modifiés par application de la formule de révision suivante :

$$P = Po\,[k + a\,(I/Io)]\,(100 + T)/\,(100 + To)$$

Où :

k et a sont des coefficients invariables et k est supérieur ou égal à 0,15, tels que k + a = 1

P : est le prix révisé da la prestation considérée

Po : le prix initial de cette même prestation ;

To : est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) applicable au type de marché considéré au mois de la date limite de remise des offres ou de la signature du marché par l'attributaire lorsque ce dernier est négocié ;

T : est le taux de la TVA applicable au même type de marché au mois de la date de l'exigibilité de la révision.

P / Po : étant le coefficient de révision des prix.

Io : est la valeur de l'index global relatif à la prestation considérée au mois de la date de signature du marché par l'attributaire ;

I : est la valeur de l'index global du mois de la date de l'exigibilité de la révision.

Article 12 : Cautionnement

Le cautionnement provisoire est fixé à **35.000,00 DH (trente cinq mille dirhams).**
Le cautionnement définitif est fixé à 3 pour cent (3%) du montant total TTC du marché. Lorsque le prestataire ne réalise pas le cautionnement définitif dans un délai de 30 jours à compter de la date de la notification d'approbation du présent marché.

Article 13 : Réception provisoire

Un procès verbal de réception provisoire sera dressé par l'Agence après réception, installation et essais positifs du matériel.

Article 14 : Réception définitive

Un procès verbal de réception définitive sera dressé à la date d'expiration de la garantie fixée à **six (6) mois** définitive à compter de la date de réception provisoire à l'issue de quoi la main levée sera donnée au cautionnement définitive.
Les conditions de réception provisoire et définitive seront conformes aux stipulations de l'Article 49 du C.C.A.G.EMO.

Article 15 : Domicile du contractant

A défaut par le prestataire de satisfaire aux obligations qui lui sont imposées par l'article 17 du C.C.A.G- EMO, toutes les notifications qui se rapportent à cet appel d'offres seront valablement faites au domicile figurant dans son acte d'engagement.

Article 16 : Frais de timbres et d'enregistrement

Les frais de timbres et d'enregistrement sont à la charge du contractant.

Article 17 : Mode de règlement

Les paiements seront établis sur décomptes après livraison, installation et essais positifs du matériel et présentation des bons de livraison.

Article 18: Caractère général des prix

Conformément à l'Article 34 du C.C.A.G.EMO, les prix du marché comprenant le bénéfice ainsi que tous droits, impôt, taxes, frais généraux, faux frais et d'une façon générale, toutes les dépenses qui sont la conséquence nécessaire et directe pour l'exécution du marché. Les prix tiennent compte des frais de transport et d'installation du matériel, déplacement et frais de séjour de l'équipe y compris toutes sujétions, prévues dans le présent marché.

Article 19 : Retenue de garantie

Une retenue de garantie de 10 % sera appliquée. Elle cessera de croître lorsqu'elle aura atteint 7 % (sept pour cent) du montant initial du marché. Elle pourra être cautionnée dans les conditions prévues dans l'Article 14 du C.C.A.G.EMO.

Article 20 : Délai d'approbation

Le Consultant ne sera libre de renoncer à son engagement que si l'approbation du marché ne lui est pas notifiée dans un délai de 90 (quatre vingt dix) jours à partir de la date fixée pour l'ouverture des plis.

Article 21 : Délais de garantie

Le délai de garantie est fixé à **six (6) mois** à compter du jour de la réception provisoire. Pendant ce délai le fournisseur devra répondre à toutes notifications qui lui seraient adressées pour procéder au remplacement de toutes pièces défectueuses ou non conforme aux caractéristiques techniques exigées.

Article 22 : Textes Généraux Réglementaires Applicables.

L'entrepreneur est soumis aux obligations des textes généraux réglementaires suivants :

1. Le Décret n° 2-06-388 du 16 moharrem 1428 (5 février 2007) fixant les conditions et les formes de passation des marchés de l'Etat, ainsi que certaines règles relatives à leur gestion et à leur contrôle,
2. Le Cahier des Clauses Administratives Générales (C.C.A.GEMO) applicables aux marchés aux marchés de services portant sur les prestations d'études et de maîtrise d'oeuvre passés pour le compte de l'état approuvé par Décret n° 2-01-2332 du 22 rabii I 1423 (04/06/2002)
3. Le Dahir n° 1-03-195 du 16 Ramadan 1424 (11 Novembre 2003) portant promulgation de la loi 69.00 relative au contrôle financier des entreprises publiques et autres organismes ;
4. Les textes législatifs et réglementaires concernant l'emploi et les salaires de la main d'œuvres et particulièrement le Dahir n° 2.72.051 du 15 Janvier 1972 portant revalorisation des salaires minimums interprofessionnels garantis, et le Décret n°2.79.216 du Joumada II 1399 (7 Mai 1979 portant revalorisation du salaire minimum dans l'industrie, le commerce, les professions libérales et l'agriculture ;
5. Le Décret Royal n° 330.66 du 10 Moharrem 1387 (21Avril 1967) portant règlement général de la comptabilité publique tel qu'il a été modifié et complété.
6. Les dahirs du Juin 1972- 15 Mars et 21 Mai 1963 relatifs aux accidents prévus par la législation du travail ;
7. Les lois et règlements en vigueur au Maroc, notamment en ce qui concerne les transports, la fiscalité, etc...
8. Le dahir n°1.56.211 du 11.12.1956 relatif aux garanties des pécuniaires exigées des soumissionnaires et adjudicataires des marchés publics
9. Les normes applicables au Maroc.

En cas de modification, dans les textes concernés, l'Entrepreneur se référera aux plus récents d'entre eux.

Article 23: Nantissement

Le titulaire pourra demander, s'il remplit les conditions requises, le bénéfice du régime institué par le Dahir du 23 Choual 1367 (28 Août 1948) relatif au nantissement des marchés publics, modifié et complété par les Dahirs 1.60.371 du 14 Chaâbane 1380 (31 Janvier 1961) et n° 1.62.202 du 19 Joumada I 1382 (29 Octobre 1962)

Conformément aux dispositions de l'article 11 § 5 du C.C.A.G.EMO, le MO délivre sans frais à l'entrepreneur et sur sa demande et contre récépissé, un exemplaire spécial du marché portant la mention ' exemplaire unique' et destiné à former titre de nantissement.

Dans l'éventualité d'une affectation en nantissement du marché, il est précisé que :

1- Liquidation des sommes dues par l'Administration en exécution du présent marché sera opérée par les soins de Monsieur le Directeur de l'Agence de Bassin Hydraulique de Tensift.

2- Le fonctionnaire chargé de fournir au titulaire du présent marché ainsi qu'au bénéficiaire des nantissements et subrogation les renseignements ou états prévus à l'article 7 du Dahir du 28 Août 1948 est Monsieur le Directeur l'Agence de Bassin Hydraulique de Tensift.

3- Les paiements prévus au marché seront effectués par le trésorier payeur de l'Agence de Bassin de Tensift seul qualifié pour recevoir les significations des créanciers du titulaire du présent marché

Article 24 : Assurances et Responsabilité.

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur doit adresser au maître d'ouvrage les copies des polices d'assurance qu'il doit souscrire et qui doivent couvrir les risques inhérents à l'exécution du marché, à savoir celles se rapportant :

- aux véhicules automobiles utilisés sur le chantier qui doivent être assurés conformément à la législation et à la Réglementation en vigueur ;
- aux accidents du travail pouvant survenir au personnel de l'entrepreneur qui doivent être couverts par une assurance conformément à la législation et à la

Réglementation en vigueur ;

Aucun règlement ne sera effectué tant que l'entrepreneur n'aura pas adressé au maître d'ouvrage, copies certifiées conformes des polices d'assurances contractées pour la couverture des risques énumérés à l'article 20 du C.C.A.G.EMO.

Article 25 : Litiges

Conformément à l'article 55 du C.C.A.G.EMO, tous les litiges entre le titulaire du marché et l'Agence du Bassin Hydraulique du Tensift, à propos de l'exécution des prestations du présent marché, seront réglés par les tribunaux Marocains statuant en matière administrative.

Article 26: Résiliation du Marché

Lorsque le titulaire ne se conforme pas soit aux stipulations du marché, soit aux ordres de service qui lui sont donnés par le M.O ou en cas d'abondant des travaux pour quelques causes que ce soient non reconnues par la MO, ou d'insuffisance d'activité, le marché sera résilié de plein droit en application des stipulations de l'article 33 C.C.A.G.EMO.

Article 27 : Secret professionnel

Le personnel du titulaire du marché sera assujetti, pour tout ce qui concerne son activité découlant du présent marché au secret professionnel dans les mêmes conditions que les agents du MO.

ARTICLE 28 : BORDEREAU DES PRIX FORMANT DETAIL ESTIMATIF

N° du prix	Désignation	Unité de mesure ou de compte	Quantité	P.U/DH-HT (fourniture et installation)	PT/DH H.T
A-Matériel de télémesure du système d'annonce de crues					
1	Etude de couverture Radio	U	1		
2	Fourniture et installation de central d'acquisition DATALOGGER.	U	2		
3	Fourniture et installation de Capteur de niveau pour barrage	U	2		
4	Fourniture et installation de Radio RTU, antenne, câble coaxial et mât ou pylône	U	2		
5	Fourniture et installation de Modem GSM	U	2		
6	Fourniture et installation de Pluviomètre automatique	U	3		
7	Fourniture de plumes feutres pour pluviographes à auget basculant	U	100		
8	Fourniture et installation de Panneau solaire 100 W avec support	U	2		
9	Fourniture et installation de Régulateur de charge	U	2		
10	Fourniture et installation de Batterie solaire 100 Ah	U	2		
11	Fourniture et installation de Protection parafoudre : tige paratonnerre et mise à la terre	U	2		
12	Fourniture et installation de Câbles et chemins de câbles	FT	1		
13	Fourniture et installation de Coffret 800*600*260	U	2		
14	Programmation et mise en service	U	2		
15	Système d'astreinte	Ft	1		
16	Infrastructure pour relai radio	U	2		
B- Matériel de mesure piézométrique					
17	Fourniture, installation et paramétrage d'un modem GSM pour communiquer avec piézomètre existant type OTT CTD	U	1		
18	Fourniture et installation et paramétrage d'une Station complète: Capteur de niveau d'eau, de température, de conductivité et de salinité avec Data Logger et Modem GSM	U	1		
19	Fourniture et installation d'un câble de raccordement gradué en centimètre	ml	200		
20	Fourniture et installation d'abri en tôle striée galvanisée	U	1		
21	Fourniture et installation d'un micro-ordinateur portable de terrain, type PDA, pour la programmation, la collecte et l'exploitation des données, fourni avec le logiciel de traitement des données	U	1		
22	Fourniture, installation et paramétrage du modem GSM Centrale avec paramétrage des stations dans le logiciel de supervision	Ft	1		
23	Fourniture et installation d'un tube piézométrique ¾ de pouce en polyéthylène	ml	200		
C- Matériel de mesure manuelle :					
24	Fourniture de GPS Explorist	U	10		
25	Sonde sphor	U	10		
26	Conductivimètres	U	10		
				TOTAL/DH/HORS TVA=	
				TAUX TVA (20%)=	
				TOTAL/DH/T.T.C=	

Arrêté le présent détail estimatif à la somme de ……..DH TTC

PAGE 19 ET DERNIERE

Marché passé par appel d'offres ouvert en vertu des dispositions de l'alinéa 1 paragraphe 2 de l'article 16 et de l'alinéa 3 de l'article 17 du décret n° 2-06-388 du 16 moharrem 1428 (5 Février 2007), fixant les conditions et les formes de passation des marchés de l'Etat ainsi que certaines dispositions relatives à leur gestion et à leur contrôle pour : L'ACQUISITION ET L'INSTALLATION DES EQUIPEMENTS DE MESURE MANUELLE ET DE TELEMESURE AU NIVEAU DU RESEAU PIEZOMETRIQUE ET D'ANNONCE DE CRUES DANS LA ZONE D'ACTION DE L'AGENCE DE BASSIN HYDRAULIQUE DE TENSIFT.

Marché N° ……./2013/ABHT
Montant du marché :.....

Dressé par :…… A……..… le	Lu et accepté par : L'entrepreneur soussigné A ..... le .....
Vérifié et présenté par : A…… Le:	Visé par le contrôleur d'Etat de l'Agence du bassin hydraulique du Tensift A ..... le .....
Approuvé par : Le directeur de l'Agence du Bassin Hydraulique du Tensift A…… Le:	